

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Dezember 2009 (17.12.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/149992 A1

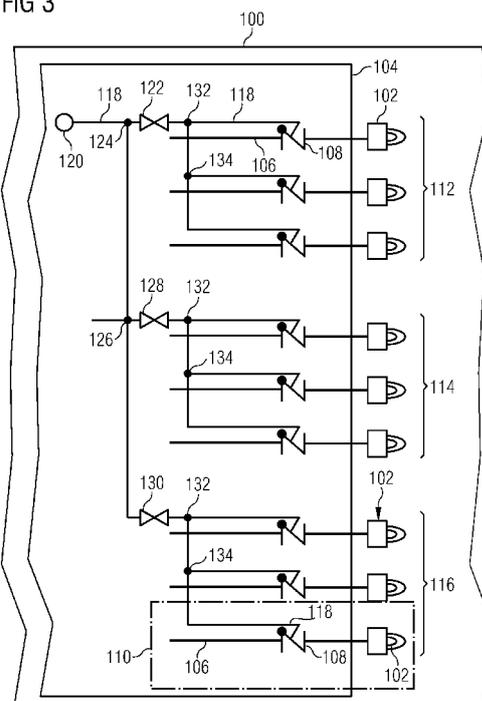
- (51) Internationale Patentklassifikation:
F23K 5/00 (2006.01) F23K 5/14 (2006.01)
F23K 5/06 (2006.01) F23R 3/34 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/055340
- (22) Internationales Anmeldedatum:
4. Mai 2009 (04.05.2009)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2008 027 412.7 9. Juni 2008 (09.06.2008) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAUH, Horst, Uwe [DE/DE]; Schonnebeckhöfe 123, 45309 Essen (DE). BASSMANN, Carsten [DE/DE]; Carl-Sonnenschein-Str. 1, 41466 Neuss (DE). WAGNER, Ulrich [DE/DE]; Drosselweg 5, 51766 Engelskirchen (DE).
- (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: BURNER SYSTEM HAVING AT LEAST ONE BURNER

(54) Bezeichnung: BRENNERSYSTEM MIT MINDESTENS EINEM BRENNER

FIG 3



(57) Abstract: A burner system (100) comprises at least one burner (102) for burning fuel and a fuel feed system (104) having at least one fuel line (106) through which fuel can be fed to the burner (102) and in which a shut-off means (108) is arranged, with which the fuel line (106) can be selectively shut off and which can be externally actuated for shut-off purposes. According to the invention, an auxiliary line (118) for feeding a fluid auxiliary medium (120) to the shut-off member (108) is provided, and the shut-off member (108) is adapted so as to be actuated by the fed auxiliary medium (120).

(57) Zusammenfassung: Ein Brennersystem (100) ist mit mindestens einem Brenner (102) zum Verbrennen von Brennstoff und einem Brennstoffzufuhrsystem (104) mit mindestens einer Brennstoffleitung (106) versehen, durch die Brennstoff dem Brenner (102) zuführbar ist und in der ein Absperrorgan (108) angeordnet ist, mit dem die Brennstoffleitung (106) wahlweise absperrbar ist und welches zum Sperren fremdbetätigbar ist. Erfindungsgemäß ist eine Hilfsleitung (118) zum Zuführen eines fluiden Hilfsmediums (120) zum Absperrorgan (108) vorgesehen und das Absperrorgan (108) ist dazu angepasst, vom zugeführten Hilfsmedium (120) betätigt zu werden.

WO 2009/149992 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Beschreibung

Brennersystem mit mindestens einem Brenner

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Brennersystem mit
mindestens einem Brenner zum Verbrennen von Brennstoff und
einem Brennstoffzufuhrsystem mit mindestens einer
Brennstoffleitung, durch die Brennstoff dem Brenner zuführbar
ist und in der ein Absperrorgan angeordnet ist, mit dem die
10 Brennstoffleitung wahlweise absperrbar ist und welches zum
Sperrern fremdbetätigbar ist. Ferner betrifft die Erfindung
eine Gasturbine mit einem solchen Brennersystem.

In Gasturbinen existieren Brennersysteme mit in der Regel
15 mehreren Brennern zum Verbrennen von Brennstoff. Damit
Brennstoff zugeführt werden kann, ist pro Brenner eine
Brennstoffleitung angebracht. In der Brennstoffleitung ist
ein Absperrorgan angeordnet, mit dem die Brennstoffleitung
wahlweise abgesperrt werden kann. Dieses Absperrorgan ist
20 brennernahe angebracht, d.h. in einem Abstand von maximal 2 m
(Meter) zum Brenner bzw. Brenneranschluss. Das Absperrorgan
muss brennernahe angebracht sein, weil es das Rückströmen von
in dem Brenner bzw. in der Brennkammer erzeugtem Rauchgas in
die Brennstoffleitung verhindern soll. Ebenso soll es in
25 einigen Anwendungen den Eintritt von Spülmedium aus der
Brennstoffleitung in den Brenner verhindern. In bekannten
Systemen existieren Absperrorgane, die durch Elektrizität
fremdgesteuert werden. Solche, durch elektrische
Fremdsteuerung betriebenen Absperrorgane weisen jedoch durch
30 die hohe Temperaturbelastung in der Nähe der Brenner eine
hohe Ausfallrate auf.

In Gasturbinenversorgungssystemen existieren für jeden
Brenner und jede Brennerstufe also brennernahe Absperrorgane,
35 die eine Rückströmung von in der Brennkammer erzeugtem
Rauchgas in die Brennstoffleitungen bzw. Brennstoff-
Zuleitungen oder den Eintritt von Spülmedium aus den
Brennstoff-Zuleitungen in die Brenner verhindern sollen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Absperrsituation in Brennstoffleitungen zu verbessern, damit diese sicherer und aber zugleich auch kostengünstiger wird.

5

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einem Brennersystem nach Anspruch 1 und einer Gasturbine nach Anspruch 9 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Lösung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

10

Erfindungsgemäß ist ein Brennersystem geschaffen, mit mindestens einem Brenner zum Verbrennen von Brennstoff und einem Brennstoffzufuhrsystem mit mindestens einer Brennstoffleitung, durch die Brennstoff dem Brenner zuführbar ist und in der ein Absperrorgan angeordnet ist, mit dem die Brennstoffleitung wahlweise absperrbar ist und welches zum Sperren fremdbetätigbar ist, und bei dem eine Hilfsleitung zum Zuführen eines fluiden Hilfsmediums zu dem Absperrorgan vorgesehen ist und das Absperrorgan dazu angepasst ist, vom

20 zugeführten Hilfsmedium betätigt zu werden.

20

Im Vergleich zur bekannten elektrischen Fremdsteuerung ist gemäß der Erfindung das Betätigen der brennernen Absperrorgane nicht mehr von Elektrizität abhängig. Dies hat

25 zunächst den entscheidenden Vorteil, dass nahezu keine Ausfälle der Antriebe der Absperrorgane durch hohe Temperaturen entstehen können. Ein weiterer Vorteil ergibt sich dadurch, dass bei einem Stromausfall die Betätigung der Absperrorgane durch Hilfsmedium nach wie vor z. B. mittels

30 eines einfachen Druckspeichers gewährleistet ist.

30

Es sind zwar auch Systeme bekannt, in denen das jeweilige Absperrorgan einen eigenmediumgesteuerten Antrieb aufweist, z. B. in Form einer Rückschlagklappe. Dies bedeutet, dass das

35 Absperrorgan durch den Eigendruck des durchströmenden Mediums (Brennstoff oder Spülmedium) und eine eventuelle Feder betätigt wird. Dabei ist der Antrieb aber abhängig vom Betriebszustand des Brenners bzw. der Gasturbine. Es können

35

Betriebsfälle existieren, bei denen der Eigendruck und eine eventuelle Feder nicht zum sicheren Schließen ausreichen. Durch die erfindungsgemäße Fremdsteuerung mittels eines fluiden Hilfsmediums ist hingegen das Betätigen der Absperrorgane auch völlig unabhängig vom Betriebszustand der Brenner bzw. der Gasturbine möglich.

In einer ersten vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem mindestens ein Betätigungselement in der Hilfsleitung vorgesehen ist, mittels dem wahlweise Hilfsmedium in die Hilfsleitung eingeleitet werden kann und das weiter entfernt vom Brenner angeordnet ist, als das Absperrorgan. Das Betätigungselement kann in Gestalt eines Steuerventils ausgebildet sein. Es kann mit anderen Worten in der Hilfsleitung von den temperaturbelasteten Bereichen weit entfernt im Abstand zum Brenner, z. B. größer als 5 m (Meter) angebracht sein. Die Temperaturen in einem solch großen Abstand sind wesentlich niedriger, als nahe am Brenner. Dadurch ist die Absperrsituation weniger störanfällig, wie z. B. bei den elektrischen Antrieben in der Nähe der Absperrorgane. So können temperaturbelastete Absperrorgane sicher betätigt werden.

Gemäß einer zweiten vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem in Strömungsrichtung hinter dem Betätigungselement mindestens eine Abzweigung der Hilfsleitung vorgesehen ist, durch die mittels Hilfsmedium ein weiteres Absperrorgan betätigbar ist. So können durch ein Betätigungselement gleichzeitig mehrere Absperrorgane betätigt werden. Anders formuliert werden je ein Brenner, je eine Brennstoffleitung, je ein Absperrorgan und je eine Hilfsleitung zu je einem Brennerkanal zusammengefasst. Durch die Anordnung in der zweiten vorteilhaften Weiterbildung können so gleichzeitig mehrere Brennerkanäle angesteuert werden. Dies bringt den Vorteil der Kostenersparnis, weil durch nur eine Aktion gleichzeitig mehrere Absperrorgane betätigt bzw. Brennerkanäle angesteuert werden können. Bei

Störfällen ist eine schnellere Reaktion möglich, als bei einzelnen Antrieben. Einzelne Antriebe könnten außerdem einzeln ausfallen, was unerwünschte Effekte hätte, wie z. B. eine Temperaturschieflast im Brennersystem der Gasturbine.

5 Die erfindungsgemäße Lösung bringt hier den weiteren Vorteil, dass eine solche Temperaturschieflast nicht entstehen kann, da gleichzeitig mehrere Absperrorgane sicher betätigt werden können.

10 Gemäß einer dritten vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem X Brenner mit den dazugehörigen X Absperrorganen zu einer Brennerstufe zusammengefasst sind und Y Brennerstufen sowie Y
15 Betätigungselemente vorgesehen sind und bei dem in der Hilfsleitung in Strömungsrichtung vor dem ersten Betätigungselement Y-1 Abzweigungen der Hilfsleitung und damit Y Hilfsleitungen vorgesehen sind, in denen je ein Betätigungselement vorgesehen ist und bei dem in den Y
20 Hilfsleitungen in Strömungsrichtung nach dem jeweiligen Betätigungselement X-1 Abzweigungen der jeweiligen Hilfsleitung entsprechend der Anzahl X der Brenner einer Brennerstufe vorgesehen sind, sodass pro Brennerstufe X Hilfsleitungen mit einem einzigen zugehörigen
25 Betätigungselement verbunden sind ($X = 1, 2, 3 \dots$; $Y = 1, 2, 3 \dots$). Mit anderen Worten werden hier jeweils eine bestimmte Anzahl von Brennern mit den dazugehörigen
30 Brennstoffleitungen, Absperrorganen und Hilfsleitungen zu je einer Brennerstufe zusammengefasst. Dieser Brennerstufe ist ein einziges Betätigungselement zugeordnet. So können durch ein Betätigungselement gleichzeitig alle Absperrorgane einer gesamten Brennerstufe betätigt werden. Mehrere Brennerstufen können durch Betätigen der jeweils zugeordneten einzelnen
35 Betätigungselemente aufeinander abgestimmt (gegebenenfalls auch gleichzeitig) geschaltet werden. Dies ermöglicht eine effizientere und bedarfsgerechtere Steuerung als bei bekannten Verfahren. Bei Störfällen kann schneller reagiert werden.

Gemäß einer vierten vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem X Brenner mit den dazugehörigen X Absperrorganen zu einer Brennerstufe zusammengefasst sind und Y Brennerstufen vorgesehen sind mit einem Betätigungselement in der Hilfsleitung und Y-1 Abzweigungen der Hilfsleitung in Strömungsrichtung nach dem Betätigungselement und bei dem von diesen Y-1 Abzweigungen jeweils entsprechend der Anzahl X der Brenner einer Brennerstufe X-1 Abzweigungen der jeweiligen Hilfsleitung vorgesehen sind, sodass alle Hilfsleitungen aller Brennerstufen mit einem einzigen zugehörigen Betätigungselement verbunden sind ($X = 1, 2, 3 \dots$; $Y = 1, 2, 3, \dots$). Ist die Anzahl X der Brenner pro Brennerstufe in allen Y Brennerstufen gleich, so sind hier X mal Y Hilfsleitungen angebracht, andernfalls sind $X_1 + X_2 + X_3$ Hilfsleitungen angebracht. Dabei ist X_1 die Anzahl der Brenner in der ersten Brennerstufe, X_2 die Anzahl der Brenner in der zweiten Brennerstufe und X_3 die Anzahl der Brenner in der dritten Brennerstufe. Anders formuliert werden hier jeweils eine bestimmte Anzahl von Brennern mit den dazugehörigen Brennstoffleitungen, Absperrorganen und Hilfsleitungen zu je einer Brennerstufe zusammengefasst. Es liegen mehrere Brennerstufen vor, denen insgesamt ein einziges Betätigungselement zugeordnet ist. So können durch ein Betätigungselement gleichzeitig sogar alle Brennerstufen betätigt werden, wodurch eine Temperaturschiefplast im Brennersystem der Gasturbine vermieden wird. Bei Störfällen kann wiederum schneller reagiert werden.

Gemäß einer fünften vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem in der Hilfsleitung Hilfsmedium vorhanden ist und das Hilfsmedium mit Wasser gebildet ist und/oder das Hilfsmedium mit Öl gebildet ist. Dies bedeutet, dass das Hilfsmedium inkompressibel und sicher zu handhaben ist.

Gemäß einer sechsten vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem in der Hilfsleitung

Hilfsmedium vorhanden ist und das Hilfsmedium mit einem inertem Gas gebildet ist und/oder das Hilfsmedium mit Luft gebildet ist. Dies bedeutet, dass das Hilfsmedium kompressibel ist. Die Luft stammt bevorzugt aus der Umgebung,
5 was eine besonders kostengünstige Anwendung möglich macht.

Mit anderen Worten wird erfindungsgemäß eine besonders sichere Betätigung aktiver Absperrorgane bzw. Arbeitsventile durch eine Ansteuerung mit Hilfsmedium, z. B. Wasser,
10 Hydrauliköl, Luft, erreicht.

Gemäß einer siebten vorteilhaften Weiterbildung ist ein Brennersystem geschaffen, bei dem ein Druckerzeuger zum Erzeugen von Brennstoffdruck in der Brennstoffleitung
15 vorgesehen ist und ein Druckerzeuger zum Erzeugen von Hilfsdruck in der Hilfsleitung vorgesehen ist, der den Hilfsdruck immer größer oder gleich einem vorgegebenen Mindestdruck zum Schalten des Absperrorgans halten kann,
20 selbst wenn der Brennstoffdruck niedriger als dieser Mindestdruck ist. So können die Absperrorgane unabhängig vom Betriebszustand sicher betätigt werden. Vorteilhaft kann der Hilfsdruck so gewählt werden, dass die Überwindung des beim betreffenden Betriebszustand höchstmöglichen Brennstoffdrucks
25 bzw. Brennstoff-Förderdrucks immer gewährleistet werden kann.

Man könnte auch sagen, dass die Erfindung die gemeinsame Ansteuerung mehrerer brennernahe Absperrorgane bzw. Brennstoffversorgungsventile bei Gasturbinen betrifft. Konventionelle Absperrorgane, beispielsweise Ventile, können
30 unterschiedliche herkömmliche Antriebe aufweisen: einzelne Antriebe (Kugelhahn, etc.) oder eigenmediumgesteuerte Antriebe (gesteuert durch das das Absperrorgan durchströmende Medium, z. B. Rückschlagklappen). Die Nachteile der herkömmlichen Antriebe sind: Einzelne Antriebe können einzeln
35 ausfallen, was unerwünschte Effekte hätte, z. B. Temperaturschieflast in der Gasturbinenbrennkammer. Elektrisch angesteuerte Absperrorgane bzw. Ventile haben zudem wegen der hohen Temperaturbelastung nahe den Brennern

eine hohe Ausfallrate. Bei eigenmediumgesteuerten Antrieben können Betriebsfälle existieren, bei denen Eigendruck und eine eventuelle Feder nicht zur sicheren Schließung ausreichen.

5

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird eine sichere Betätigung der Absperrorgane bzw. aktiver Ventile durch eine Ansteuerung mit Hilfsmedium erreicht.

10 Gemäß der Erfindung ist ein Brennstoffzufuhrsystem bzw. Brennstoffsystem für eine Gasturbine geschaffen, mit einem System aus Zuleitungen, um Brennstoff von einer Brennstoffquelle zu ein oder mehreren Brennern oder um Brennstoff von einer Brennstoffquelle zu einer oder mehreren
15 Brennerstufen eines oder mehrerer Brenner zu führen, wobei in zumindest einer der Zuleitungen nahe des Brenners oder der Brennerstufe ein Absperrorgan bzw. Arbeitsventil angeordnet ist zur Verhinderung einer Rückströmung von in der Brennkammer erzeugtem Rauchgas in die Zuleitungen bzw. zur
20 Verhinderung des Eintritts von Spülmedium aus den Zuleitungen in die Brenner und bei dem das Absperrorgan durch ein Hilfsmedium ansteuerbar ist. Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist ein solches Brennstoffsystem geschaffen, bei dem das Hilfsmedium kompressibel ist, vorzugsweise Luft
25 oder ein inertes Gas. Bei einer weiteren alternativen oder zusätzlichen vorteilhaften Weiterbildung ist ein solches Brennstoffsystem geschaffen, bei dem das Hilfsmedium nicht kompressibel ist, vorzugsweise Wasser, Öl oder Hydrauliköl. Bei einer vorteilhaften Weiterbildung ist ferner ein solches
30 Brennstoffsystem geschaffen mit einem Betätigungselement bzw. Steuerventil oder mit mehreren Betätigungselementen bzw. Steuerventilen zur Ansteuerung und Verstellung der Absperrorgane, wobei die Betätigungselemente durch ein oder mehrere Hilfsleitungen bzw. Ansteuerungsleitungen für das
35 Hilfsmedium mit einem oder mehreren der Absperrorgane verbunden sind und in einem wesentlich geringer temperaturbelasteten Bereich angeordnet sind als die Absperrorgane.

So wird erfindungsgemäß in Brennstoffzufuhrsystemen in Brennersystemen von Gasturbinen eine sichere Betätigung brennernahe Absperrorgane bzw. aktiver Ventile vorzugsweise bis max. 2 m Abstand zum Brenner bzw. Brenneranschluss durch die Ansteuerung mit Hilfsmedium erreicht, z. B. mit Wasser, Hydrauliköl, Luft. Diese Ansteuerung kann gleichzeitig für alle Absperrorgane bzw. Arbeitsventile einer Brennerstufe erfolgen. Dabei kann das Betätigungselement bzw. Steuerventil von den temperaturbelasteten Bereichen weit entfernt angebracht werden (Abstand zum Brenner vorzugsweise größer als 5 m). Alternativ oder in Ergänzung dazu ist es in bestimmten Anwendungen auch möglich, alle Brennerstufen gleichzeitig anzusteuern, beispielsweise wenn alle Absperrorgane bzw. Ventile gleichzeitig geschlossen werden müssen. Der Druck in der Hilfsleitung bzw. Ansteuerungsleitung kann dabei so gewählt werden, dass die Überwindung des beim betreffenden Betriebszustand höchstmöglichen Brennstoff-Förderdrucks immer gewährleistet werden kann. Durch die Erfindung ist somit eine sichere Betätigung temperaturbelasteter Absperrorgane bzw. aktiver Ventile unabhängig vom Betriebszustand der Gasturbine möglich, ebenso die gleichzeitige Ansteuerung mehrerer Brennerkanäle bzw. Brennerstufen über ein Betätigungselement bzw. Steuerventil bzw. Betätigungsventil.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand zweier, in den beigefügten schematischen Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt:

30

Fig. 1 eine Prinzipskizze eines Brennersystems gemäß dem Stand der Technik mit fremdgesteuerten Absperrorganen, vorliegend Kugelhähne,

35

Fig. 2 eine Prinzipskizze eines Brennersystems gemäß dem Stand der Technik mit eigenmediumgesteuerten Absperrorganen, vorliegend Rückschlagklappen,

Fig. 3 eine Prinzipskizze eines ersten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung, in dem alle Absperrorgane einer Brennerstufe gleichzeitig betätigt werden können, und

5

Fig. 4 eine Prinzipskizze eines zweiten Ausführungsbeispiels gemäß der Erfindung, in dem alle Brennerstufen gleichzeitig betätigt werden können.

10 Fig. 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt eines Brennersystems 10 einer weiter nicht dargestellten Gasturbine. Das Brennersystem 10 umfasst in diesem Beispiel neun Brenner 12 und ein Brennstoffzufuhrsystem 14. Je einem Brenner 12 ist eine Brennstoffleitung 16, durch die
15 Brennstoff, ausgehend von einer (nicht dargestellten) Brennstoffquelle, dem jeweiligen Brenner 12 zuführbar ist, und ein Absperrorgan 18 zugeordnet. Je ein Brenner 12, je eine Brennstoffleitung 16 und je ein Absperrorgan 18 sind zu einem Brennerkanal 20 zusammengefasst. Je drei Brennerkanäle
20 20 sind zu einer Brennerstufe 22 zusammengefasst, sodass hier drei Brennerstufen 22 abgebildet sind. Mittels der Absperrorgane 18 sind die Brennstoffleitungen 16 wahlweise absperrbar. Sie werden in diesem Beispiel durch einzelne elektrische Antriebe fremdgesteuert und sind Kugelhähne.

25

Fig. 2 zeigt wie Fig. 1 schematisch einen Ausschnitt eines Brennersystems 10. Das Brennersystem 10 umfasst wiederum neun Brenner 12 und ein Brennstoffzufuhrsystem 14. Je einem Brenner 12 ist eine Brennstoffleitung 16, durch die
30 Brennstoff, ausgehend von einer (nicht dargestellten) Brennstoffquelle, dem jeweiligen Brenner 12 zuführbar ist, und ein Absperrorgan 24 zugeordnet. Je ein Brenner 12, je eine Brennstoffleitung 16 und je ein Absperrorgan 24 sind zu einem Brennerkanal 20 zusammengefasst. Je drei Brennerkanäle
35 20 sind zu einer Brennerstufe 22 zusammengefasst, sodass hier drei Brennerstufen 22 abgebildet sind. Die Absperrorgane 24, mit denen die Brennstoffleitungen 16 wahlweise absperrbar

sind, sind im Gegensatz zu den Absperrorganen 18 in Fig. 1 eigenmediumgesteuert und sind Rückschlagventile.

In Fig. 3 ist schematisch ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Lösung dargestellt: ein Ausschnitt eines Brennersystems 100 einer weiter nicht dargestellten Gasturbine. Das Brennersystem 100 umfasst neun Brenner 102 und ein Brennstoffzufuhrsystem 104. Je einem Brenner 102 ist eine Brennstoffleitung 106, durch die Brennstoff, ausgehend von einer (nicht dargestellten) Brennstoffquelle, dem jeweiligen Brenner 102 zuführbar ist, und ein Absperrorgan 108 zugeordnet. Je ein Brenner 102, je eine Brennstoffleitung 106 und je ein Absperrorgan 108 bilden einen Brennerkanal 110. Je drei ($X = 3$) Brennerkanäle 110 sind zu einer Brennerstufe zusammengefasst, sodass hier drei ($Y = 3$) Brennerstufen 112, 114 und 116 abgebildet sind. Mittels der Absperrorgane 108 sind die Brennstoffleitungen 106 wahlweise absperrbar.

Im Unterschied zu Fig. 1 und Fig. 2 ist hier erfindungsgemäß eine Hilfsleitung 118 angebracht, durch die ein fluides Hilfsmedium 120 zugeführt werden kann. Durch das Hilfsmedium 120 können die Absperrorgane 108 gemäß der Erfindung betätigt werden.

25

In vorliegendem ersten Ausführungsbeispiel geschieht dies folgendermaßen: Das Hilfsmedium 120 wird durch eine Hilfsleitung 118 geführt, an der in Strömungsrichtung vor einem ersten Betätigungselement 122 zwei ($= Y-1$) Abzweigungen 124 und 126 vorgesehen sind, durch die das Hilfsmedium 120 zu den weiteren Betätigungselementen 128 und 130 geführt wird. In Strömungsrichtung nach den jeweiligen Betätigungselementen 122, 128 und 130 sind weitere Abzweigungen 132 und 134 der Hilfsleitung 118 vorgesehen, entsprechend der Anzahl X der Brenner 102 bzw. der Brennerkanäle 110 der jeweiligen Brennerstufe. Da in diesem Beispiel für alle drei Brennerstufen $X = 3$ gilt, sind nach den jeweiligen

Betätigungselementen 122, 128 und 130 je zwei ($= X-1$)
Abzweigungen 132 und 134 der Hilfsleitung 118 vorgesehen.

Durch Betätigen des Betätigungselementes 122 können alle drei
5 ($= X$) Absperrorgane 108 der Brennerstufe 112 mittels
Hilfsmedium 120 gleichzeitig betätigt werden. Entsprechendes
gilt für das Betätigungselement 128 und 130. So können die
Brennerstufen 112, 114 und 116 durch Betätigen der jeweils
zugeordneten Betätigungselemente 122, 128 und 130 aufeinander
10 abgestimmt geschaltet werden.

In Fig. 4 ist schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel der
erfindungsgemäßen Lösung dargestellt: ein Ausschnitt eines
Brennersystems entsprechend Fig. 3. Der Unterschied zu Fig. 3
15 besteht darin, dass nur ein Betätigungselement 136 vorgesehen
ist. Es ist so angebracht, dass durch eine Hilfsleitung 118
das fluide Hilfsmedium 120 durch das Betätigungselement 136
geführt wird. In Strömungsrichtung nach dem
Betätigungselement 136 sind gemäß der Anzahl $Y = 3$ der
20 Brennerstufen zwei ($= Y-1$) Abzweigungen 138 und 140 der
Hilfsleitung 118 vorgesehen. Von diesen Abzweigungen 138 und
140 sind wiederum entsprechend der Anzahl $X = 3$ der Brenner
102 bzw. Brennerkanäle 110 einer Brennerstufe je zwei ($= X-1$)
Abzweigungen 142 und 144 der Hilfsleitungen vorgesehen.

25 Durch Betätigen des Betätigungselementes 136 können so alle
neun ($= X$ mal Y) Absperrorgane 108 aller Brennerstufen 112,
114 und 116 mittels Hilfsmedium 120 gleichzeitig betätigt
werden.

30

Patentansprüche

1. Brennersystem (100) mit mindestens einem Brenner (102) zum Verbrennen von Brennstoff und einem
5 Brennstoffzufuhrsystem (104) mit mindestens einer Brennstoffleitung (106), durch die Brennstoff dem Brenner (102) zuführbar ist und in der ein Absperrorgan (108) angeordnet ist, mit dem die Brennstoffleitung (106) wahlweise absperrbar ist und welches zum Sperren fremdbetätigbar ist,
10 dadurch gekennzeichnet, dass eine Hilfsleitung (118) zum Zuführen eines fluiden Hilfsmediums (120) zu dem Absperrorgan (108) vorgesehen ist und das Absperrorgan (108) dazu angepasst ist, vom zugeführten Hilfsmedium (120) betätigt zu werden.
- 15
2. Brennersystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Betätigungselement (122) in der Hilfsleitung (118) vorgesehen ist, mittels dem wahlweise Hilfsmedium (120)
20 in die Hilfsleitung (118) eingeleitet werden kann und das weiter entfernt vom Brenner (102) angeordnet ist, als das Absperrorgan (108).
3. Brennersystem nach Anspruch 2,
25 dadurch gekennzeichnet, dass in der Hilfsleitung (118) in Strömungsrichtung hinter dem Betätigungselement (122) mindestens eine Abzweigung (132) der Hilfsleitung (118) vorgesehen ist, durch die mittels Hilfsmedium (120) ein weiteres Absperrorgan (108) betätigbar
30 ist.

4. Brennersystem nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass

X Brenner (102) mit den dazugehörigen X Absperrorganen (108)
zu einer Brennerstufe (112; 114; 116) zusammengefasst sind

5 und Y Brennerstufen (112; 114; 116) sowie Y

Betätigungselemente (122; 128; 130) vorgesehen sind und dass
in der Hilfsleitung (118) in Strömungsrichtung vor dem ersten

Betätigungselement (122) Y-1 Abzweigungen (124; 126) der
Hilfsleitung (118) und damit Y Hilfsleitungen (118)

10 vorgesehen sind, in denen je ein Betätigungselement (122;
128; 130) vorgesehen ist und dass in den Y Hilfsleitungen
(118) in Strömungsrichtung nach dem jeweiligen

Betätigungselement (122; 128; 130) X-1 Abzweigungen (132;
134) der jeweiligen Hilfsleitung (118) entsprechend der

15 Anzahl X der Brenner (102) einer Brennerstufe (112; 114; 116)
vorgesehen sind, sodass pro Brennerstufe (112; 114; 116) X

Hilfsleitungen (118) mit einem einzigen zugehörigen
Betätigungselement (122; 128; 130) verbunden sind (Fig.3).

20 5. Brennersystem nach Anspruch 2, 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass

X Brenner (102) mit den dazugehörigen X Absperrorganen (108)
zu einer Brennerstufe (112; 114; 116) zusammengefasst sind

und Y Brennerstufen (112; 114; 116) vorgesehen sind mit einem
25 Betätigungselement (136) in der Hilfsleitung (118) und Y-1

Abzweigungen (138; 140) der Hilfsleitung (118) in

Strömungsrichtung nach dem Betätigungselement (136) und dass
von diesen Y-1 Abzweigungen (138; 140) jeweils entsprechend

der Anzahl X der Brenner (102) einer Brennerstufe (112; 114;
30 116) X-1 Abzweigungen (142; 144) der jeweiligen Hilfsleitung

(118) vorgesehen sind, sodass alle Hilfsleitungen (118) aller
Brennerstufen (112; 114; 116) mit einem einzigen zugehörigen

Betätigungselement (136) verbunden sind (Fig. 4).

6. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Hilfsleitung (118) Hilfsmedium (120) vorhanden ist und
das Hilfsmedium (120) mit Wasser gebildet ist und/oder das
5 Hilfsmedium (120) mit Öl gebildet ist.

7. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
in der Hilfsleitung (118) Hilfsmedium (120) vorhanden ist und
10 das Hilfsmedium (120) mit einem inerten Gas gebildet ist
und/oder das Hilfsmedium (120) mit Luft gebildet ist.

8. Brennersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
15 ein Druckerzeuger zum Erzeugen von Brennstoffdruck BD in der
Brennstoffleitung (106) vorgesehen ist und ein Druckerzeuger
zum Erzeugen von Hilfsdruck HD in der Hilfsleitung (118)
vorgesehen ist, der den Hilfsdruck HD immer größer oder
gleich einem vorgegebenen Mindestdruck zum Schalten des
20 Absperrorgans (108) halten kann, selbst wenn der
Brennstoffdruck BD niedriger als dieser Mindestdruck ist.

9. Gasturbine mit einem Brennersystem nach einem der
Ansprüche 1 bis 8.

FIG 1

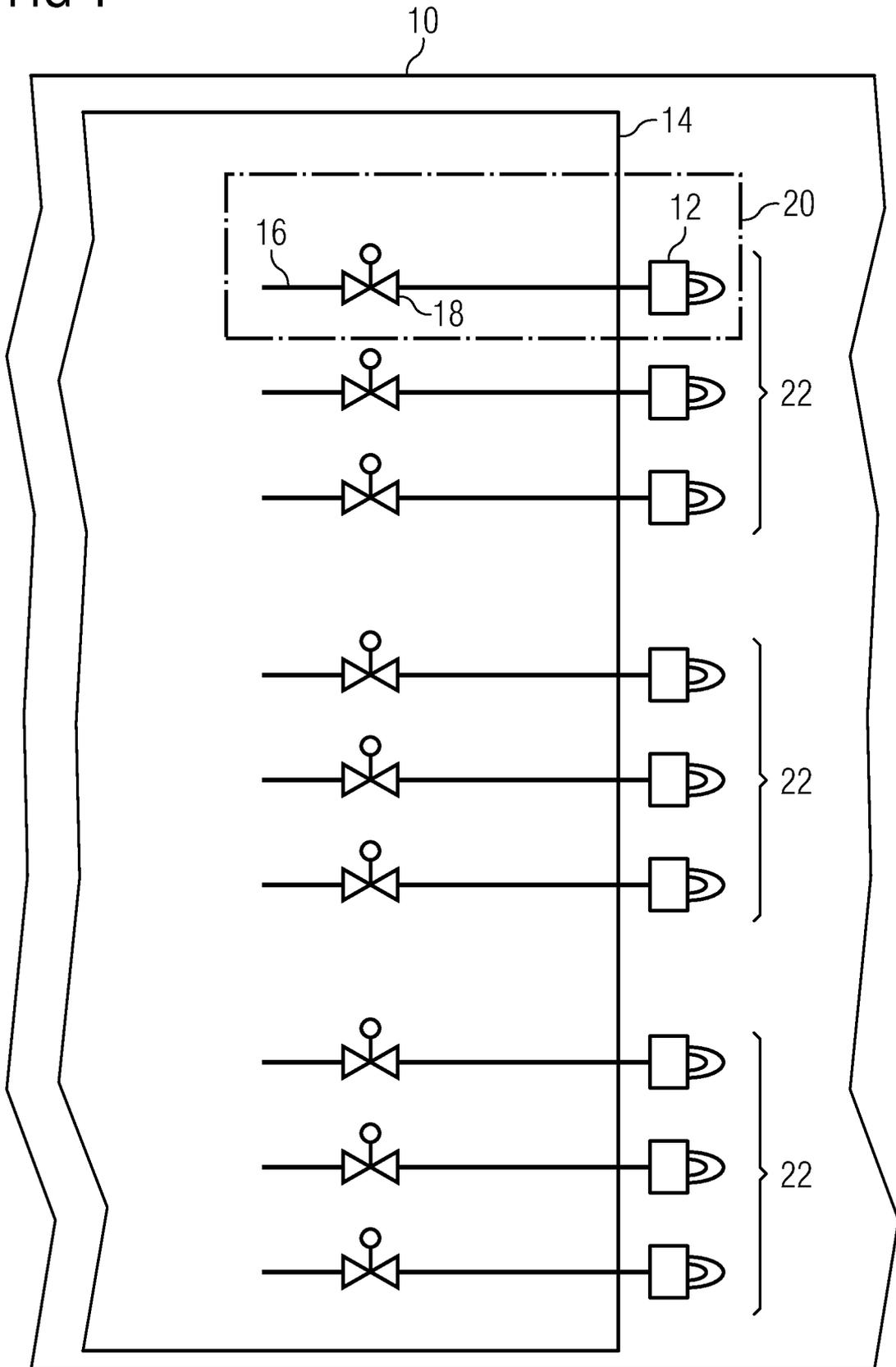


FIG 2

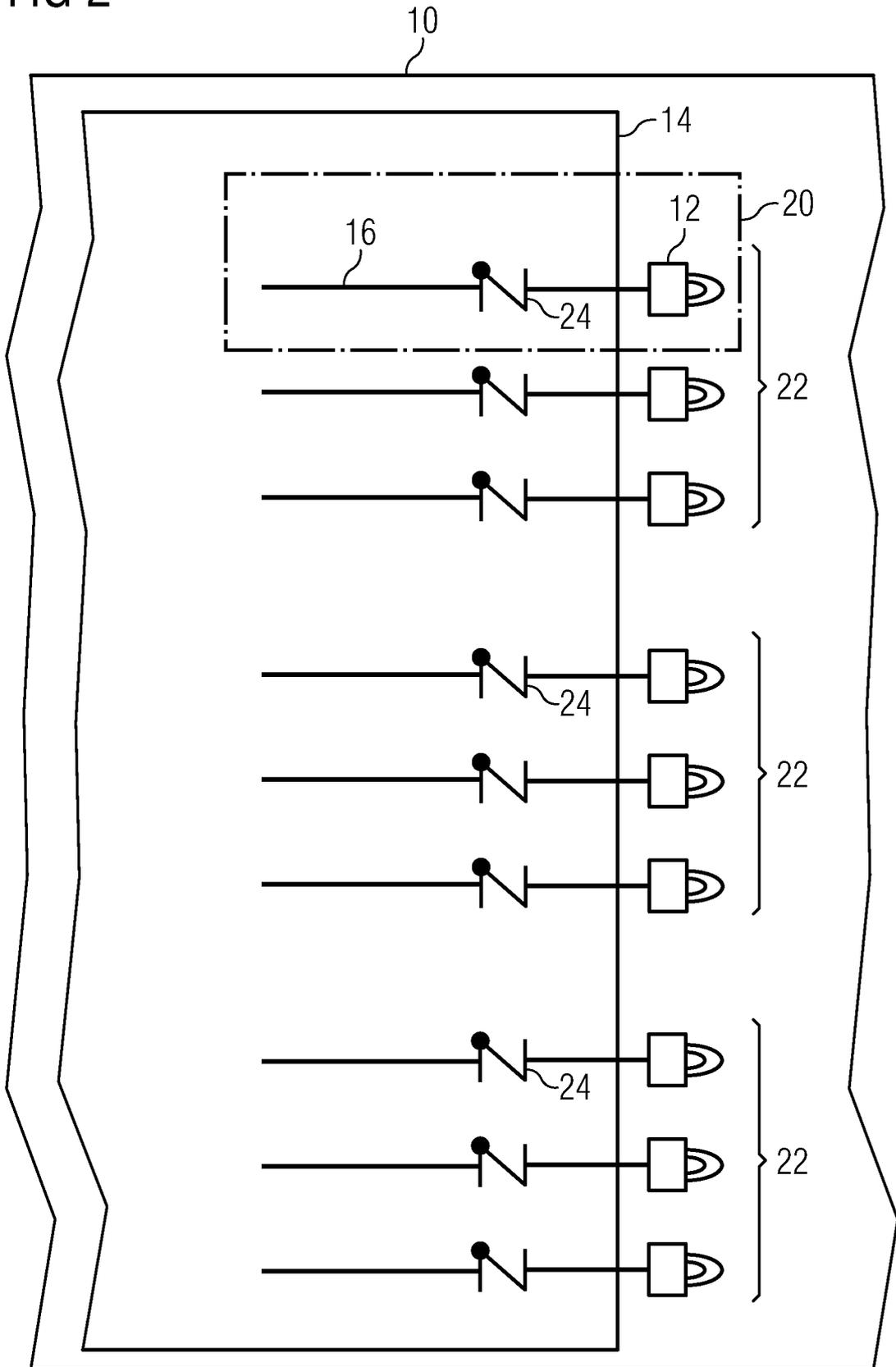


FIG 3

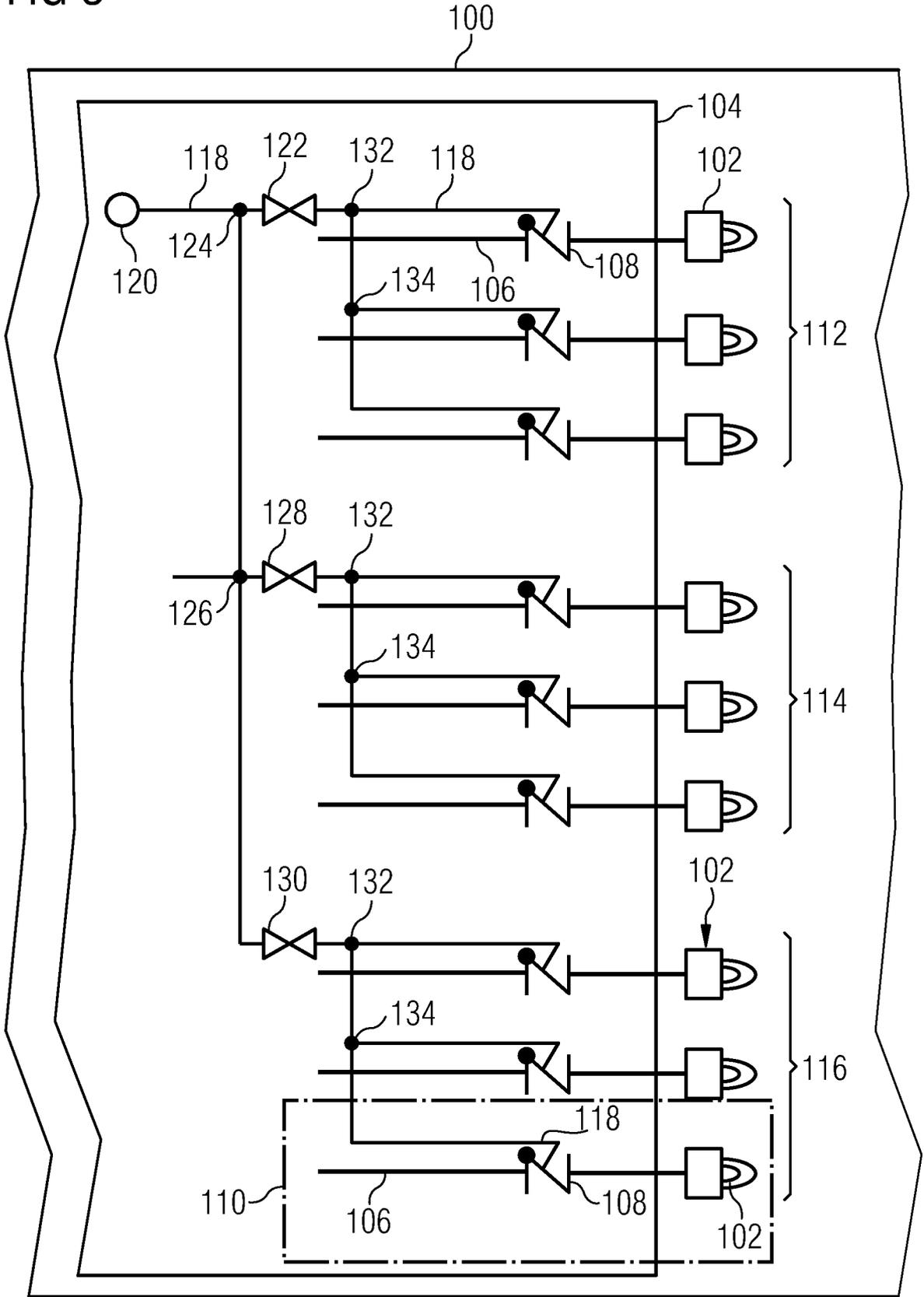
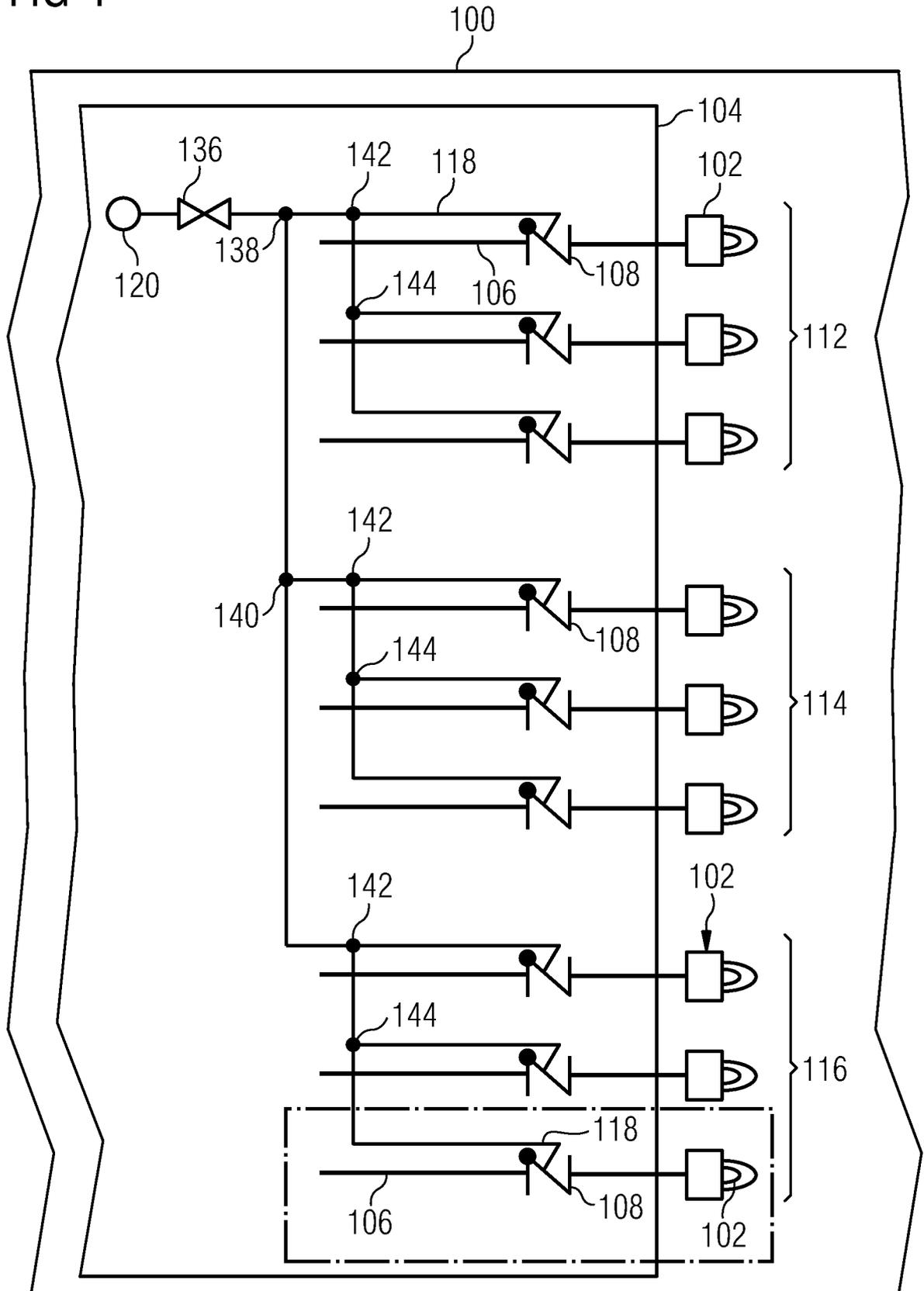


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/055340

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV. F23K5/00	F23K5/06	F23K5/14
F23R3/34		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
F23K F23R		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)		
EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 250 063 B1 (DAVIS JR LEWIS BERKLEY [US] ET AL) 26 June 2001 (2001-06-26) column 1, line 10 - column 2, line 20 column 2, line 54 - column 4, line 24 claim 1; figures 2-4 -----	1,2,7-9
X	US 4 027 474 A (DEMASE JOHN P) 7 June 1977 (1977-06-07) column 1, line 6 - line 23 column 1, line 55 - column 3, line 18 claim 1; figures 1-3 -----	1,2,6,8,9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
16 November 2009		26/11/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Gavriliu, Costin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/055340

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6250063	B1	26-06-2001	AT 284007 T	15-12-2004
			DE 60016331 D1	05-01-2005
			DE 60016331 T2	10-11-2005
			EP 1077349 A1	21-02-2001
			JP 2001073804 A	21-03-2001
			KR 20010021165 A	15-03-2001
US 4027474	A	07-06-1977	CA 1080985 A1	08-07-1980

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/055340

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F23K5/00 F23K5/06 F23K5/14 F23R3/34

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F23K F23R

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 250 063 B1 (DAVIS JR LEWIS BERKLEY [US] ET AL) 26. Juni 2001 (2001-06-26) Spalte 1, Zeile 10 - Spalte 2, Zeile 20 Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 4, Zeile 24 Anspruch 1; Abbildungen 2-4	1,2,7-9
X	US 4 027 474 A (DEMASE JOHN P) 7. Juni 1977 (1977-06-07) Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 23 Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 3, Zeile 18 Anspruch 1; Abbildungen 1-3	1,2,6,8,9

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

16. November 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26/11/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gavriliu, Costin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/055340

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6250063	B1	26-06-2001	AT 284007 T 15-12-2004
		DE 60016331 D1	05-01-2005
		DE 60016331 T2	10-11-2005
		EP 1077349 A1	21-02-2001
		JP 2001073804 A	21-03-2001
		KR 20010021165 A	15-03-2001

US 4027474	A	07-06-1977	CA 1080985 A1 08-07-1980
